

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 798 241 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
01.10.1997 Patentblatt 1997/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B65G 43/00

(21) Anmeldenummer: 97105066.1

(22) Anmeldetag: 26.03.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI NL PT SE

(30) Priorität: 29.03.1996 DE 19612521

(71) Anmelder:  
ContiTech Transportbandsysteme GmbH  
30165 Hannover (DE)

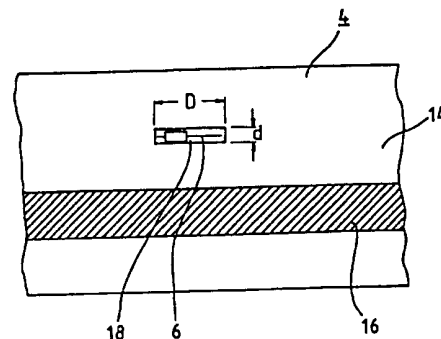
(72) Erfinder:

- Alles, Rainer, Dr.  
30916 Isernhagen (DE)
- Schulze, Siegfried  
47495 Rheinberg (DE)
- Scheuermann, Frank  
45739 Oer-Erkenschwick (DE)

(54) **Fördergurt mit eingebetteten Transpondern**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gurtförderanlage 2 mit einem umlaufenden Fördergurt 4, der zur Anzeige des Verschleißes in bestimmten Abständen Transponder 6 enthält. Die Transponder 6 sind in hitzebeständige Körper 18 eingebettet, deren Längsausdehnung und deren Breitenausdehnung wesentlich größer ist als deren Höhengausdehnung. Die Körper 18 können bereits während der Vulkanisation des Fördergurtes 4 in diesen eingebracht werden und sind gut vor mechanischen Biegebeanspruchungen geschützt.

FIG. 2



EP 0 798 241 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Fördergurt mit in Abständen zueinander in die Deckschicht und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern, bestehend aus einem integrierten-Schaltkreis und einer leitend mit dem integrierten Schaltkreis verbundenen Spule, die von einer außerhalb des Fördergurt ortsfest angebrachten Sende-/Empfangseinrichtung über induktive Kopplung mit Energie versorgt werden und mit dieser Sende-/Empfangseinrichtung Daten austauschen. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Fördergurt mit den Abständen zueinander in die Deckschicht und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern, bestehend aus einem integrierten Schaltkreis und einer leitend mit dem integrierten Schaltkreis verbundenen Spule.

Gurtförderanlagen mit umlaufenden Fördergurt, die Hunderte von Metern lang sein können, stellen einen beträchtlichen Wert dar. Um überraschende größere Ausfälle zu vermeiden, gilt es, eine zuverlässige Überwachung sicherzustellen. In diesem Zusammenhang ist bereits vorgeschlagen worden, in die Deckschicht und/oder Karkasse eines endlosen Fördergurt elektrische Transponder zur Früherkennung von Längsrissen im Fördergurt bzw. eines übermäßigen Verschleißes der Fördergurtdeckplatte einzulegen.

So wird beispielsweise in der noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung mit dem deutschen Aktenzeichen 195 253 26.4 der Anmelderin vorgeschlagen, Transponder in die Deckschicht und/oder Karkasse eines Fördergurt einzulegen, mit denen der Verschleiß von Fördergurtdeckschichten detektiert werden kann. Die Transponder sind derart angeordnet, daß sie bei Eintreten eines bestimmten Verschleißbetrages der Fördergurtdeckplatte bzw. Karkasse zerstört werden oder herausfallen, was zu einem Signalausfall des entsprechenden Transponders führt, der von einer ortsfesten Sende-/Empfangseinrichtung registriert und für Steuerungszwecke des Fördergurt ausgewertet wird.

Die Ausführungen zeigen, daß eine Schädigung des Fördergurt durch die Transponder nur dann zuverlässig angezeigt wird, wenn ein Funktionsausfall der Transponder einzig und allein auf die Schädigung des Fördergurt zurückzuführen ist. Es ist jedoch bekannt, daß Fördergurt im Alltagsgebrauch extrem hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, die nicht unmittelbar zu einer Schädigung des Fördergurt führen. Die in den Fördergurt eingelegten Transponder sollten durch diese üblichen mechanischen Belastungen nicht zerstört werden, da ansonsten ein Signalausfall der Transponder herbeigeführt wird, obwohl die Deckschicht bzw. die Karkasse an der durch den ausgefallenen Transponder vorgegebenen Stelle noch nicht den entsprechenden Verschleiß aufweist.

Darüber hinaus sollte ein Fördergurt mit in die Deckschicht und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern möglichst einfach in der Herstel-

lung sein, damit die durch den Einbau der Transponder entstehenden Mehrkosten nicht in einem ungünstigen Verhältnis zu dem dadurch erreichten Nutzen stehen. Der bisher unveröffentlichten Anmeldung der Anmelderin mit dem deutschen Aktenzeichen 195 253 26.4 ist nicht zu entnehmen, wie die Transponder einerseits vor den hohen mechanischen Belastungen im Alltagsgebrauch geschützt und andererseits auf möglichst einfache und preiswerte Art und Weise in den Fördergurt eingebracht werden können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Fördergurt mit in Abständen zueinander in die Deckschicht und/oder Karkasse eingelegten Transpondern zu schaffen, der einfach und preiswert in der Herstellung ist und dessen Transponder gut vor den hohen mechanischen Belastungen im alltäglichen Gebrauch geschützt sind und die den Verschleiß der Fördergurtdeckplatte bzw. Karkasse, bzw. Längsrisse etc., zuverlässig anzeigen.

Die Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß jeder Transponder in einen hitzebeständigen Körper eingebettet ist, dessen Längsausdehnung und dessen Breitenausdehnung um ein vielfaches größer ist als dessen Höhenausdehnung.

Die Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des nebengeordneten Verfahrensanspruchs 5 ferner dadurch gelöst, daß

- jeder Transponder in einen hitzebeständigen Körper eingebettet wird, dessen Längsausdehnung und dessen Breitenausdehnung seine Höhenausdehnung um ein vielfaches überschreitet
- die in den hitzebeständigen Körpern eingebetteten Transponder bei der Vulkanisation des Fördergurt in den Fördergurt derartig eingebracht werden, daß die Längsausdehnung der Körper im wesentlichen in Längsrichtung des Fördergurt liegen.

Die Erfindung geht von der grundlegenden Erkenntnis aus, daß Fördergurt mit in die Deckschicht und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern dann besonders einfach und preiswert in der Herstellung sind, wenn die Transponder bereits bei der Vulkanisation der Fördergurt in diese eingebracht werden. Dazu werden die Transponder in hitzebeständige, der Vulkanisationstemperatur von ca. 130° - 180° und den Vulkanisationsbelastungen (Drücke von ca. 350 N/cm<sup>2</sup> und Schubverformungen durch Fließen des Gummis etc.) standhaltende Körper eingebettet. Es hat sich gezeigt, daß Körper, die die genannten Randbedingungen erfüllen, nur aus "starr" Materialien ausgebildet werden können. Gemäß dem Grundgedanken der Erfindung werden die separaten Körper aus diesem Grunde so dimensioniert, daß ihre Längen- und Breitenausdehnung um ein vielfaches größer ist als ihre Höhenausdehnung, damit die Körper eine Flexibilität und damit eine Belastbarkeit gegenüber mechanischen Biegebeanspruchungen im alltäglichen Gebrauch des

Fördergurtes aufweisen und somit die eingebetteten Transponder vor mechanischen Belastungen schützen.

Die Vorteile der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, daß die Fördergurte wie an sich üblich hergestellt und die Transponder dennoch in sie eingebettet werden können. Darüber hinaus sind die Transponder durch die Körper vor hohen Zugkräften, die in dem Fördergurt auftreten, gut geschützt. Gleichzeitig können die Transponder den Biegebeanspruchungen, die beim Lauf des Fördergurtes über Trägerrollen etc. auftreten, nachgeben. Dadurch ist einem unerwünschten "Herausarbeiten" der einzelnen Transponder aus dem Fördergurt vorgebeugt. Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, daß die Transponder bei gutem Schutz vor mechanischen Belastungen den Verschleiß der Fördergurtdeckplatte bzw. der Karkasse, bzw. Längsrisse etc., genau anzeigen, da die Transponder lediglich durch einen flachen Körper geschützt sind, der bereits bei geringer Schädigung des Fördergurtes auch beschädigt wird. Somit kommt es zu dem gewünschten Signalausfall des Transponders. Ebenfalls kann der flache Körper aus der abgenutzten Fördergurtdeckplatte bzw. Karkasse herausfallen, was auch zu einem Signalausfall führt.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Anspruch 2 enthält der Körper, in dem ein Transponder eingebettet ist, ein Fenster, das mit dem Material der Fördergurtdeckschicht bzw. der Karkasse durchsetzt ist. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß der Körper mit dem eingebetteten Transponder in der Fördergurtdeckschicht und/oder Karkasse "verankert" wird. Darüber hinaus wird durch das Fenster die Flexibilität und somit die mechanische Belastbarkeit des Körpers nochmals deutlich erhöht.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung nach Anspruch 3 besteht der Körper aus einem Kohlefaserverlaminat. Dieses Material hat den Vorteil, daß es besonders hitzebeständig ist und somit auch Temperaturspitzen bei der Herstellung des Fördergurtes standhalten kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 liegt das Verhältnis der Längsausdehnung bzw. Breitenausdehnung des Körpers zur Höhenausdehnung des Körpers im Bereich von ca. 5 bis 150.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß durch die erfindungsgemäße Einbettung der Transponder in hitzebeständige Körper, deren Längsausdehnung bzw. Breitenausdehnung ihre Höhenausdehnung um ein vielfaches übersteigt, eine besonders einfache Herstellung von Fördergurten mit eingelegten Transpondern möglich ist und eine Schädigung des Fördergurtes durch die Transponder zuverlässig angezeigt wird.

Ausführungsbeispiele und weitere Vorteile der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigt:

Fig. 1 eine Gurtförderanlage,

Fig.2 ein Fördergurt im Längsschnitt

Fig.3a einen Körper mit eingebettetem Transponder in Aufsicht,

Fig.3b einen Körper mit eingebettetem Transponder im Schnitt.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Gurtförderanlage 2, die einen Fördergurt 4 aufweist, der über die Trägerrollen 10 und Trommeln 12 endlos umläuft. In dem Fördergurt 4 sind in Abständen zueinander Transponder 6 eingelegt, mit deren Hilfe der Verschleiß des Fördergurtes 4 oder Längsrisse im Fördergurt detektiert werden. Dazu senden die Transponder 6 an die außerhalb des Fördergurtes angebrachte Send- und Empfangseinrichtung 8 ein individuelles Signal aus, wenn sie an dieser vorüberlaufen. Die Send- und Empfangseinrichtung 8 schließt aus dem Empfang des individuellen Signals, das der entsprechende Transponder 6 funktionstüchtig ist.

Bleibt das individuelle Signal eines Transponders hingegen aus, so wird von der Send- und Empfangseinrichtung 8 der Schluß gezogen, daß der Transponder 6, bedingt durch eine Schädigung des Fördergurtes, ausgefallen ist. In diesem Fall werden von der Send- und Empfangseinrichtung 8 entsprechende Maßnahmen eingeleitet. Die Ausführungen zeigen, daß eine Schädigung des Fördergurtes 4 durch die Transponder 6 nur dann zuverlässig angezeigt werden kann, wenn ein Funktionsausfall der Transponder 6 einzig und allein auf die Schädigung des Fördergurtes 4 zurückzuführen ist.

Fig. 2 zeigt einen Abschnitt aus einem Fördergurt 4 im Längsschnitt. Der Fördergurt 4 enthält in Abständen zueinander in die tragseitige Fördergurtdeckplatte 14 und/oder die Karkasse 16 eingelegte Transponder 6, die in einem hitzebeständigen Körper 18 angeordnet sind und deren Längsausdehnung D in Längsrichtung des Fördergurtes 4 orientiert ist. Die in der Fördergurtebene liegende Längsausdehnung D der hitzebeständigen Körper 18 ist wesentlich größer als die senkrecht zur Fördergurtebene liegende Höhenausdehnung d des Körpers 18. Durch diese Dimensionierung des Körpers 18 sind die eingebetteten Transponder 6 gut vor den täglichen mechanischen Belastungen geschützt. Aufgrund der besonderen Ausrichtung der Körper 18 in dem Fördergurt 4 ist darüber hinaus gewährleistet, daß mechanische Biegebeanspruchungen, die beim Lauf des Fördergurtes 4 über Trägerrollen 10 (s. Fig. 1) etc. auftreten, besonders gut kompensiert werden können und sich die Körper 18 nicht aus dem Fördergurt 4 herausarbeiten. Andererseits führt eine Abnutzung der Oberfläche des Fördergurtes 4 bis zu dem Körper 18 zuverlässig zu einer Zerstörung des Körpers 18 bzw. zu seinem Herausfallen aus dem Gurt 4, was zu einem Funktionsausfall des Transponders 6 und damit zu einer zuverlässigen Verschleißanzeige des Fördergurtes 4 führt. Der hitzebeständige Körper 18 kann beispiels-

weise aus einem Kohlenstofffaserlaminat bestehen. Derartige Lamine sind hitzebeständig bis ca. 3000° C und weisen eine hohe Festigkeit und Steifigkeit auf. Alternativ kann der hitzebeständige Körper 18 auch aus einem Verbandwerkstoff mit Glasfasern oder Aramidfasern oder aus einem Polyesterharz oder Polyurethan bestehen.

Fig. 3a zeigt einen hitzebeständigen, kreisförmig ausgebildeten Körper 18 in Aufsicht. In dem hitzebeständigen Körper 18 ist ein Transponder 6, bestehend aus einem integrierten Schaltkreis 22, der leitend mit einer Spule 20 verbunden ist, eingebettet. Der hitzebeständige Körper 18 enthält ein Fenster 24, durch das die Flexibilität des Körpers 18 gegenüber mechanischen Biegebeanspruchungen erhöht wird. Darüber hinaus kann durch das Fenster 24 beim Einbetten des Körpers 18 in den Fördergurt 4 Material aus der Deckschicht und/oder Karkasse dringen, so daß der hitzebeständige Körper 18 in dem Fördergurt "verankert" wird.

Fig. 3b zeigt einen Schnitt entlang der in der Fig. 3a gezeigten Linie. Die Längenausdehnung bzw. Breitenausdehnung D des Körpers 18 ist wesentlich größer als die Höhenausdehnung d des Körpers 18 und das Verhältnis Längsausdehnung/Höhenausdehnung bzw. Breitenausdehnung/Höhenausdehnung liegt in einem Bereich von ca. 5 - 150. Der Körper 18 wird derartig in den Fördergurt 4 eingebracht, daß die Längsausdehnung bzw. Breitenausdehnung D in Längsrichtung des Fördergurtes 4 liegt, so wie es auch in Fig. 2 angedeutet ist.

#### Bezugszeichenliste

2	Gurttörderanlage	
4	Fördergurt	35
6	Transponder	
8	ortsfest angebrachte Sende-/Empfangsstation	
10	Trägerrollen	
12	Trommeln	
14	Fördergurtdeckplatte	40
16	Karkasse	
18	Körper, in dem Transponder angeordnet ist	
20	Spule	
22	integrierter Schaltkreis	
24	Fenster	45

#### Patentansprüche

1. Fördergurt mit in Abständen zueinander in die Deckschicht (14) und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern (6), bestehend aus einem integrierten Schaltkreis (22) und einer leitend mit dem Schaltkreis (22) verbundenen Spule (20), die von einer außerhalb des Fördergurtes (4) ortsfest angebrachten Sende-/Empfangseinrichtung (8) über induktive Kopplung mit Energie versorgt werden und mit dieser Sende-/Empfangseinrichtung (8) Daten austauschen, dadurch gekennzeichnet,

daß jeder Transponder (6) in einen hitzebeständigen Körper (18) eingebettet ist, dessen Längsausdehnung und Breitenausdehnung um ein vielfaches größer ist als dessen Höhenausdehnung.

2. Fördergurt (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (18) ein Fenster (24) enthält, das mit Material der Fördergurtdeckschicht (14) bzw. der Karkasse durchsetzt ist.
3. Fördergurt nach einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Körper (18) aus einem Kohlenstofffaserlaminat oder aus einem Verbundwerkstoff mit Glasfasern oder Aramidfasern oder aus einem Polyesterharz oder Polyurethan besteht.
4. Fördergurt (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Längsausdehnung bzw. Breitenausdehnung des Körpers (18) zur Höhenausdehnung des Körpers (18) in einem Bereich von ca. 5 bis 150 liegt.
5. Verfahren zur Herstellung eines Fördergurtes (4) mit den Abständen zueinander in die Deckschicht (14) und/oder Karkasse eingelegten elektrischen Transpondern (6), bestehend aus einem integriertem Schaltkreis (22) und einer leitend mit dem integriertem Schaltkreis (22) verbundenen Spule (20), dadurch gekennzeichnet, daß

- der Transponder (6) in einem hitzebeständigen Körper (18) eingebettet wird, dessen Längsausdehnung bzw. Breitenausdehnung seine Höhenausdehnung um ein vielfaches überschreitet
- die in den hitzebeständigen Körpern (18) eingebetteten Transponder (6) bei der Vulkanisation des Fördergurtes (4) in den Fördergurt (4) derartig eingebracht werden, daß die Längsausdehnung der Körper (18) im wesentlichen in Längsrichtung des Fördergurtes (4) liegt.

FIG. 1

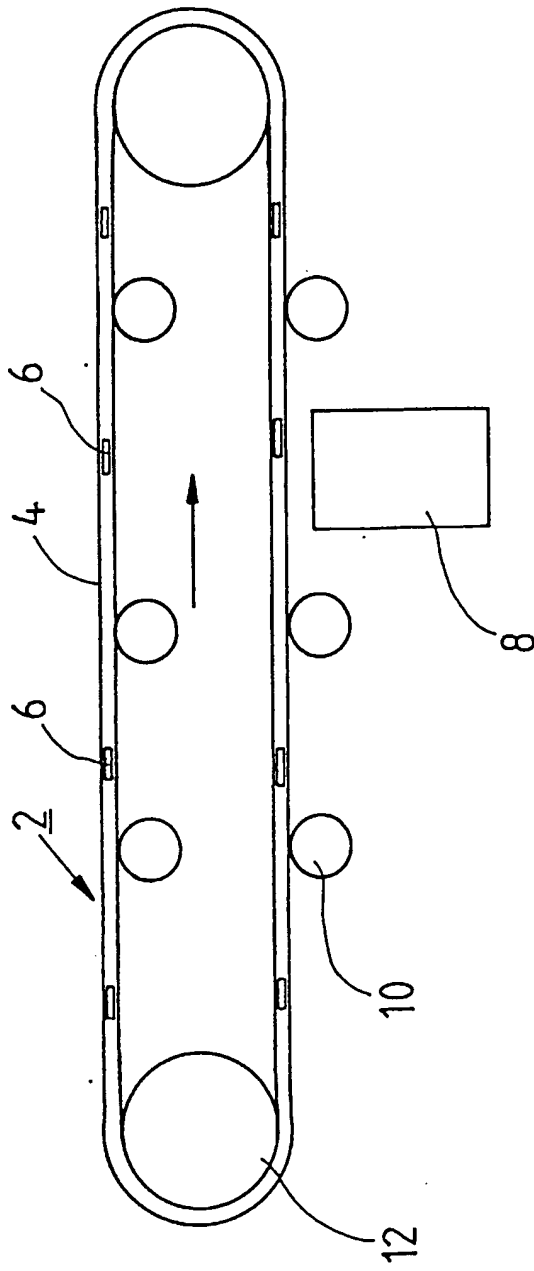


FIG. 2

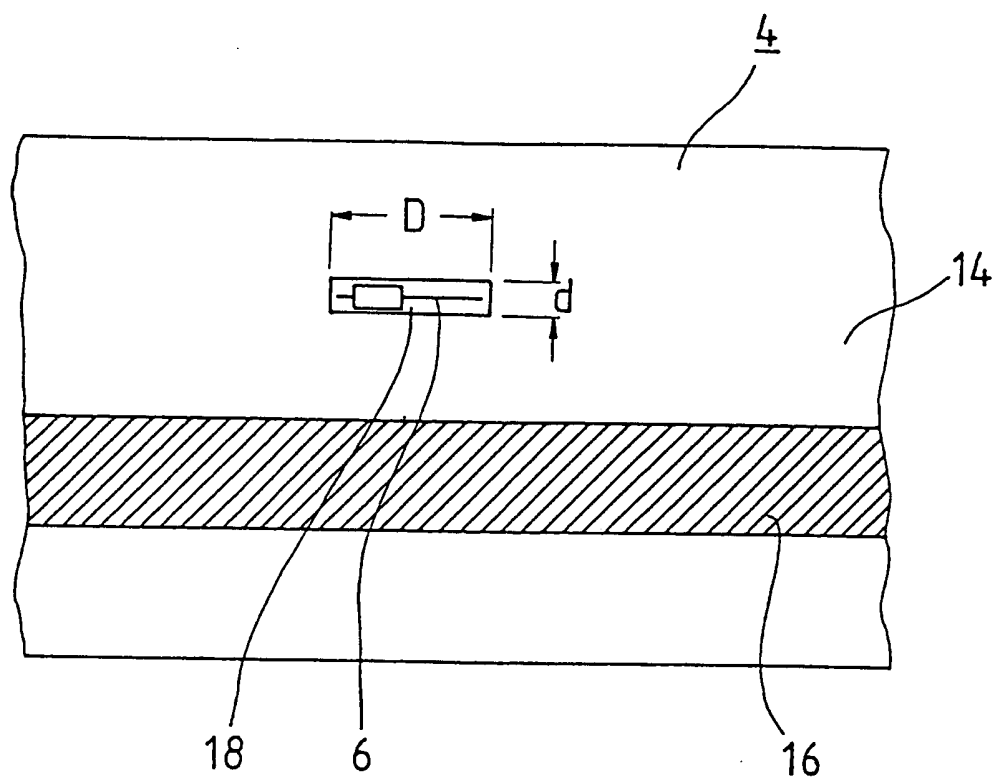


FIG. 3a

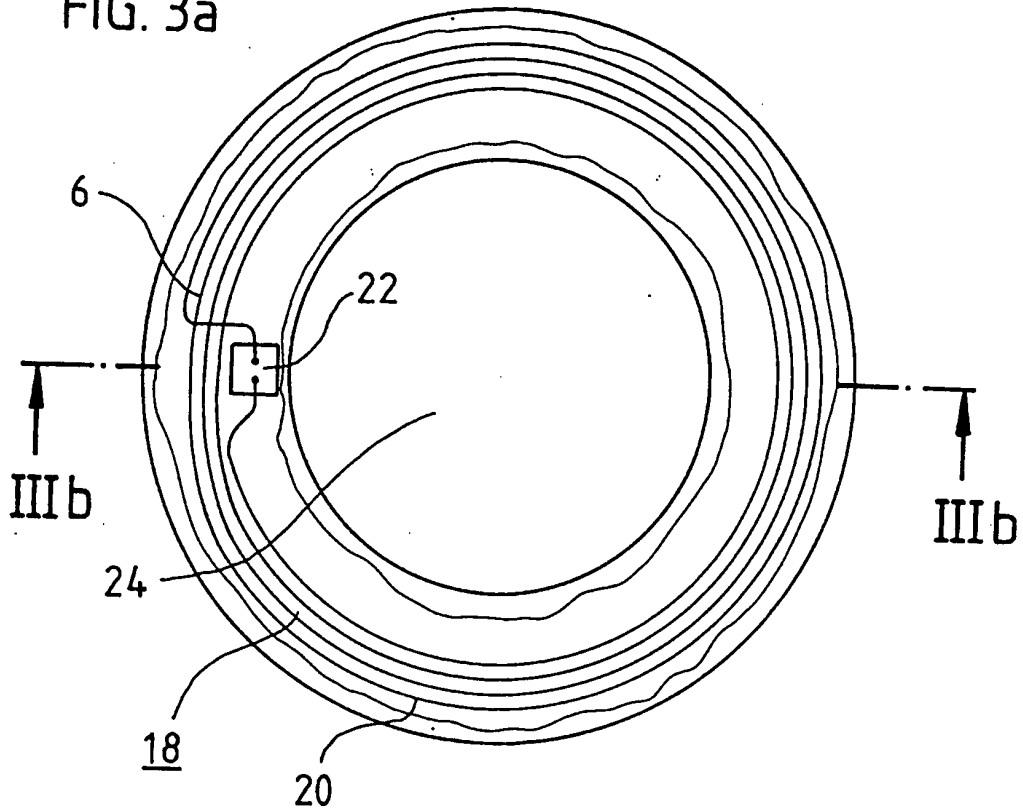


FIG. 3b

